

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-306226
(43)Date of publication of application : 02.11.2000

(51)Int.Cl. G11B 5/60
G11B 21/21

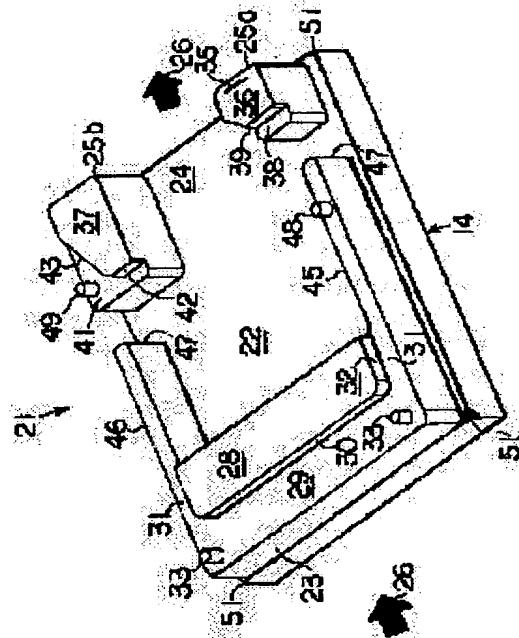
(21)Application number : 11-110261 (71)Applicant : FUJITSU LTD
(22)Date of filing : 19.04.1999 (72)Inventor : FURUISHI RYOSUKE

(54) MAGNETIC DISK HEAD SLIDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetic disk head slider contributing to increase impact resistance of a recording disk drive device.

SOLUTION: Chamfering is applied to edges of a floating surface 21 cut out in a polygon and resultantly a slope 51 is formed. As a result of rounding the top by the edges of the floating surface 21, even if a floating head slider 14 collides with the recording disk, damage does not easily occur on the disk surface of the recording disk. Consequently an impact resistance of the recording disk drive device incorporated in the floating head slider 14 is enhanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-306226
(P2000-306226A)

(43)公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51)Int.Cl.⁷
G 11 B 5/60

識別記号

21/21

101

F I
G 11 B 5/60

21/21

テマード⁷ (参考)
Z 5 D 0 4 2
C
101Q
101L

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願平11-110261

(22)出願日

平成11年4月19日 (1999.4.19)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 古石 亮介

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100105094

弁理士 山▲崎▼ 薫

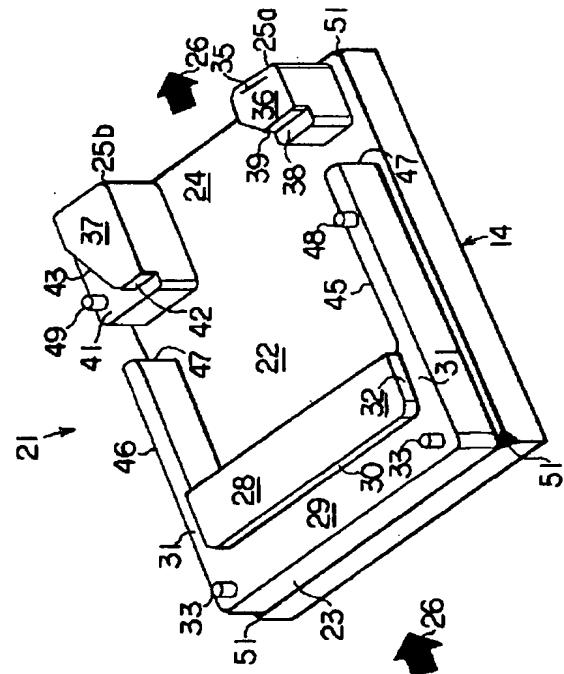
Fターム(参考) 5D042 NA02 PA01 PA05 QA02 QA03
RA02 RA04

(54)【発明の名称】 記録ディスク用ヘッドスライダ

(57)【要約】

【課題】 記録ディスク駆動装置の耐衝撃性を高めるこ
とに寄与することができる記録ディスク用ヘッドスライ
ダを提供する。

【解決手段】 多角形に切り出される浮上面21の角では
面取りが施され、その結果、傾斜面51が形成され
る。浮上面21の角で頂点が丸められる結果、浮上ヘッ
ドスライダ14が記録ディスクに衝突しても記録ディス
クのディスク面には損傷が発生しにくくなる。その結
果、浮上ヘッドスライダ14が組み込まれた記録ディス
ク駆動装置の耐衝撃性は高められることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 空気軸受け面から隔てられた輪郭線によって多角形に区画される浮上面の角で面取りが施されることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダ。

【請求項2】 請求項1に記載の記録ディスク用ヘッドスライダにおいて、前記浮上面には、ベース面から盛り上がる少なくとも1筋のレールが形成されることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダ。

【請求項3】 請求項2に記載の記録ディスク用ヘッドスライダにおいて、前記レールには、少なくとも空気流入側で段差を通じてレールの頂上面に接続される空気軸受け面が形成されることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダ。

【請求項4】 請求項3に記載の記録ディスク用ヘッドスライダにおいて、前記角では、前記ベース面から立ち上がる面取り用柱が形成されることを特徴とすることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダ。

【請求項5】 請求項4に記載の記録ディスク用ヘッドスライダにおいて、前記面取り用柱の高さは前記レールの頂上面に合わせ込まれることを特徴とすることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダ。

【請求項6】 請求項5に記載の記録ディスク用ヘッドスライダにおいて、前記レールは、空気流入側でスライダ幅方向に延びる1筋のフロントレールと、空気流出側で、空気の流通路を挟んでスライダ幅方向に配列される1対のリアレールとで構成されることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダ。

【請求項7】 請求項6に記載の記録ディスク用ヘッドスライダにおいて、前記面取り用柱は前記フロントレールのスライダ幅方向両端に一体化されることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダ。

【請求項8】 請求項6または7に記載の記録ディスク用ヘッドスライダにおいて、前記面取り用柱は前記リアレールのスライダ幅方向一端に一体化されることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダ。

【請求項9】 空気軸受け面から隔てられた輪郭線によって多角形に区画される浮上面の角で面取りが施されたヘッドスライダが組み込まれることを特徴とする記録ディスク駆動装置。

【請求項10】 ウェハーの表面に複数列の電磁変換素子を形成する工程と、ウェハーからウェハーバーを切り出し、電磁変換素子を列ごとに切り分ける工程と、電磁変換素子ごとに、ウェハーバーの切断面に浮上面を形作る工程と、個々のヘッドスライダを切り離した後、浮上面にラッピング処理を施す工程とを備えることを特徴とする磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項11】 請求項10に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法において、前記ラッピング処理を施すにあたって、前記浮上面は、弾性材の表面に形成される砥粒層に押し付けられることを特徴とする磁気ヘッドスライ

ダの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク駆動装置といった記録ディスク駆動装置に用いられるヘッドスライダに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ハードディスク駆動装置(HDD)といった磁気ディスク駆動装置では浮上ヘッドスライダが用いられる。この浮上ヘッドスライダは、磁気ディスクの回転時にディスク面に沿って生じる気流を利用してディスク面から浮上することができる。その結果、浮上ヘッドスライダに埋め込まれた電磁変換素子は、ディスク面に接触することなく情報の書き込みや読み出しを実現することができる。

【0003】例えば電磁変換素子の書き込みや読み出し中にHDDに大きな衝撃が加わると、浮上ヘッドスライダはディスク面に衝突してしまう。また、磁気ディスクの回転停止時に浮上ヘッドスライダがディスク面に接触している場合でも、HDDの落下などによって大きな衝撃が加わると、浮上ヘッドスライダはディスク面上でバウンドしてしまう。こうした場合には、ディスク面に対する浮上ヘッドスライダの衝突によってディスク面が傷つけられてしまうことがある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】近年、いわゆる携帯型パソコンや携帯情報端末といった携帯性に優れた電子機器が普及している。こうした電子機器に記録ディスク駆動装置が搭載される場合、一般的の車上用電子機器に比べて格段に高い耐衝撃性が求められる。例えば電子機器の落下といった場合でも、浮上ヘッドスライダの衝突に起因して記録ディスクのディスク面が傷つけられることは極力回避されなければならない。

【0005】本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、記録ディスク駆動装置の耐衝撃性を高めることに寄与することができる記録ディスク用ヘッドスライダを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明によれば、空気軸受け面から隔てられた輪郭線によって多角形に区画される浮上面の角で面取りが施されることを特徴とする記録ディスク用ヘッドスライダが提供される。

【0007】一般に、多角形に区画されたヘッドスライダの浮上面では、各角に鋭利な頂点が形成されてしまう。こうした頂点は、記録ディスクに衝突した際に記録ディスクのディスク面を傷つけてしまうことが確認されている。したがって、面取りによってそういった鋭利な頂点が丸められれば、たとえヘッドスライダが記録ディスクに衝突してもディスク面の損傷が十分に抑制される

ことができる。

【0008】前記浮上面には、ベース面から盛り上がる少なくとも1筋のレールが形成されてもよい。こうした場合には、多角形に区画されるベース面の角に鋭利な頂点が形成されてしまう。したがって、面取りによってそういう鋭利な頂点が丸められれば、たとえヘッドスライダが記録ディスクに衝突してもディスク面の損傷が十分に抑制されることができる。

【0009】こうしたヘッドスライダでは、前記ベース面から立ち上がる面取り用柱が前記角に形成されてもよい。こうした面取り用柱によれば、面取りの削り代を大きく確保することができ、その結果、頂点の丸みを大きくとることが可能となる。したがって、ディスク面に対するヘッドスライダの衝突時に、一層確実にディスク面の損傷が抑制されることができる。

【0010】面取り用柱の高さは前記レールの頂上面に合わせ込まれることが望ましい。このように面取り用柱の高さが設定されれば、一般に、加工工程を増加させることなく面取り用柱を形成することが可能となる。

【0011】前記レールには、少なくとも空気流入側で段差を通じてレールの頂上面に接続される空気軸受け面が形成されてもよい。こうした形態のヘッドスライダでは、レールの頂上面から段差を伝って流れる気流が空気軸受け面に作用すると、空気軸受け面で大きな正圧が生成されることができる。

【0012】この場合には、前記レールは、空気流入側でスライダ幅方向に延びる1筋のフロントレールと、空気流出側で、空気の流通路を挟んでスライダ幅方向に配列される1対のリアレールとで構成されることが望ましい。こうした形態のヘッドスライダでは、フロントレールの裏側に流れ込む気流の働きによってディスク面と浮上面との間に負圧が生成される。こうした負圧が空気軸受け面の正圧と均衡することによってヘッドスライダは安定した浮上量でディスク面から浮上し続けることができる。しかも、1対のリアレールの働きによってスライダ幅方向の安定性は高められることが確認されている。

【0013】こうしたヘッドスライダでは、前記面取り用柱は前記フロントレールのスライダ幅方向両端に一体化されてもよく、前記面取り用柱は前記リアレールのスライダ幅方向一端に一体化されてもよい。その結果、面取りの削り代が大きく確保されることがあるとともに、面取り用柱に大きな強度が確保されることがある。しかも、面取り用柱の高さがフロントレールやリアレールの頂上面に合わせ込まれれば、加工工程を増加させることなく面取り用柱を形成することが可能となると同時に、ヘッドスライダの浮上量に対する面取りの影響を回避することが可能となる。

【0014】以上のようなヘッドスライダは、ハードディスク駆動装置(HDD)その他の磁気ディスク駆動装置や光磁気ディスク駆動装置のほか、様々な記録ディス

ク駆動装置に組み込まれて使用されることができる。その結果、こうした記録ディスク駆動装置の耐衝撃性は高められることができる。

【0015】例えば本発明の一具体例に係る磁気ヘッドスライダを製造するにあたって、本発明に係る製造方法は、ウェハーの表面に複数列の電磁変換素子を形成する工程と、ウェハーからウェハーバーを切り出し、電磁変換素子を列ごとに切り分ける工程と、電磁変換素子ごとに、ウェハーバーの切断面に浮上面を形作る工程と、個々のヘッドスライダを切り離した後、浮上面にラッピング処理を施す工程とを備えればよい。個々のヘッドスライダが切り離された後にラッピング処理が施される結果、多角形に切り出された浮上面の角に面取りが施されることができる。

【0016】前記ラッピング処理を施すにあたって、前記浮上面は、弾性材の表面に形成される砥粒層に押し付けられることが望ましい。こうした砥粒層に浮上面が擦り付けられると、弾性材の弾性に起因して砥粒層は変形しながら浮上面の周囲にまとわりつく。その結果、多角形に切り出された浮上面の角では確実に面取りが施されることができる。このようなラッピング処理によれば、浮上面でベース面からレールが盛り上がる場合でも、ベース面の角に確実に面取りが施されることが確認されている。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【0018】図1は磁気ディスク駆動装置の一具体例としてのハードディスク駆動装置(HDD)10の内部構造を示す。HDD10のハウジング11には、スピンドルモータ12に装着される磁気ディスク13と、磁気ディスク13に対向する浮上ヘッドスライダ14とが収容される。浮上ヘッドスライダ14は、支軸15回りで揺動することができるキャリッジアーム16の先端に固定される。磁気ディスク13に対する情報の書き込みや読み出しにあたっては、磁気回路から構成されるアクチュエータ17によってキャリッジアーム16が揺動駆動され、その結果、浮上ヘッドスライダ14は磁気ディスク13の半径方向に移動する。この移動によって浮上ヘッドスライダ14は磁気ディスク13上の所望の記録トラックに位置決めされる。ハウジング11の内部空間は、図示しないカバーによって閉鎖される。

【0019】図2は本発明の第1実施形態に係る浮上ヘッドスライダ14を示す。この浮上ヘッドスライダ14は、多角形すなわち四辺形に切り出され、磁気ディスク13に対向する浮上面21を備える。この浮上面21には、ベース面22から立ち上がって、空気流入側でスライダ幅方向に延びる1筋のフロントレール23と、同様にベース面22から立ち上がって、空気流出側で空気の流通路24を挟んでスライダ幅方向に配列される1対の

リアレール25a、25bとが形成される。磁気ディスク13が回転すると、ディスク面上で生成される気流26は空気流入側から空気流出側に向かって浮上面21に沿って流れる。

【0020】フロントレール23の頂上面には、スライダ幅方向に延びる1筋の前方空気軸受け面28が形成される。磁気ディスク13が回転し、ディスク面に沿って気流26が発生すると、その気流26が前方空気軸受け面28に作用する。その結果、前方空気軸受け面28では、浮上ヘッドスライダ14をディスク面から浮上させる浮力が生成される。

【0021】前方空気軸受け面28の空気流入側には前方空気軸受け面28よりも低い前方段差面29が形成される。この前方段差面29には、前方空気軸受け面28の空気流入側端からベース面22に向かって広がる前壁面30が接続される。同様に、前方空気軸受け面28のスライダ幅方向両側には、前方空気軸受け面28よりも低く前方段差面30に面一に接続される側段差面31が形成される。この側段差面31には、前方空気軸受け面28の輪郭に沿って空気流入側端から空気流出側に向かって延びる稜線からベース面22に向かって広がる側壁面32が接続される。磁気ディスク13の回転中、前方段差面29から前壁面30を伝って流れる気流が前方空気軸受け面28に作用すると、前方空気軸受け面28に大きな正圧すなわち浮力が生じる。

【0022】前方段差面29の2隅には、前方空気軸受け面28よりも高い頂上面が規定される1対の突起すなわち吸着防止パッド33が形成される。これらの吸着防止パッド33は、浮上ヘッドスライダ14がディスク面に着座する際に前方空気軸受け面28とディスク面との接触を回避させる。

【0023】一方のリアレール25aには、空気流出側でベース面22上に配置され、電磁変換素子35が埋め込まれる第1後方空気軸受け面36が形成される。他方のリアレール25bには、同様に、空気流出側でベース面22上に配置される第2後方空気軸受け面37が形成される。磁気ディスク13が回転し、ディスク面に沿って気流26が発生すると、その気流26が第1および第2後方空気軸受け面36、37に作用する。その結果、第1および第2後方空気軸受け面36、37では、浮上ヘッドスライダ14をディスク面から浮上させる浮力が生成される。

【0024】第1後方空気軸受け面36の空気流入側には第1後方空気軸受け面36よりも低い前方段差面38が形成される。この前方段差面38には、第1後方空気軸受け面36の空気流入側端からベース面22に向かって広がる前壁面39が接続される。磁気ディスク13の回転中、前方段差面38から前壁面39を伝って流れる気流が第1後方空気軸受け面36に作用すると、第1後方空気軸受け面36に大きな正圧すなわち浮力が生じる。

る。

【0025】第2後方空気軸受け面37の空気流入側には第2後方空気軸受け面37よりも低い前方段差面41が形成される。この前方段差面41には、第2後方空気軸受け面37の空気流入側端からベース面22に向かって広がる前壁面42が接続される。第2後方空気軸受け面37に切り欠き43が形成される結果、前方段差面41はスライダ幅方向外側に向かうにつれて広がる。磁気ディスク13の回転中、前方段差面41から前壁面42を伝って流れる気流が第2後方空気軸受け面37に作用すると、第2後方空気軸受け面37に大きな正圧すなわち浮力が生じる。

【0026】ここでは、第1および第2後方空気軸受け面36、37で生成される浮力は、前述の前方空気軸受け面28で生成される浮力に比べて小さく設定される。その結果、浮上ヘッドスライダ14の浮上中、浮上面21は、空気流入側よりも空気流出側でディスク面により接近することとなる。

【0027】さらに、第2後方空気軸受け面37で生成される浮力は、第2後方空気軸受け面36で生成される浮力に比べて大きく設定される。その結果、浮上ヘッドスライダ14の浮上中、ディスク面に接近する空気流出側では、第2後方空気軸受け面37側よりも第1後方空気軸受け面36側がディスク面により接近することとなる。したがって、浮上ヘッドスライダ14は、その浮上中、電磁変換素子35付近を最もディスク面に接近させることが可能となる。

【0028】フロントレール23のスライダ幅方向両端には、リアレール25a、25bすなわち第1および第2後方空気軸受け面36、37に向かって延びる第1および第2サイドレール45、46が接続される。これらのサイドレール45、46によれば、フロントレール23を幅方向両側から迂回する気流がフロントレール23の裏側に進入することが防止される。したがって、前方空気軸受け面28に沿って流れる気流がフロントレール23を通過すると同時にディスク面鉛直方向に広がり、その結果、負圧が生成される。この負圧が前述の浮力にバランスすることによってスライダ本体の浮上量は規定されることとなる。第1および第2サイドレール45、46とリアレール25a、25bとの間には、フロントレール23を幅方向両側から迂回する気流を流通路24に導く間隙47が形成される。

【0029】第1および第2サイドレール45、46の頂上面は、フロントレール23の側段差面31や前方段差面29に面一に広がる。しかも、第1サイドレール45の頂上面には、第1後方空気軸受け面36よりも高い頂上面が規定される第1後方突起すなわち吸着防止パッド48が形成される。この吸着防止パッド48は、浮上ヘッドスライダ14がディスク面に着座する際に第1後方空気軸受け面36とディスク面との接触を回避させ

る。同様に、第2後方空気軸受け面37が形成されるリアレール25bでは、前方段差面41に、第2後方空気軸受け面37よりも高い頂上面が規定される突起すなわち吸着防止パッド49が形成される。この吸着防止パッド49は、浮上ヘッドスライダ14がディスク面に着座する際に第2後方空気軸受け面37とディスク面との接触を回避させる。

【0030】この浮上ヘッドスライダ14では、ベース面22の4隅に傾斜面51が形成される。図3から明らかなように、こうした浮上ヘッドスライダ14では、浮上面21の周囲が多角形に切り落とされる結果、多角形のベース面22の各角で頂点52が形成される。各頂点52に面取りが施される結果、傾斜面51は形成される。

【0031】こうした面取りによれば、鋭利な頂点52が丸められる結果、たとえ浮上ヘッドスライダ14が磁気ディスク13に衝突してもディスク面の損傷が十分に抑制されることが確認されている。こうした浮上ヘッドスライダ14の衝突は、例えば、HDD10単体での落下時や、HDD10が組み込まれた携帯型パソコンや携帯情報端末などの落下時に生じることがあるほか、制御回路等の故障に起因するアクチュエータ17の暴走時に引き起こされることがある。アクチュエータ17が制御不能に陥ると、キャリッジアーム16がストップなどに衝突し、その反動でキャリッジアーム16先端の浮上ヘッドスライダ14が磁気ディスク13に衝突することとなる。このように浮上面21の角に面取りが施されると、HDD10の耐衝撃性は1000G程度に引き上げられることができる。面取りが施されなければ、HDD10の耐衝撃性は700G程度に留まる。

【0032】次に浮上ヘッドスライダ14の製造方法を簡単に説明する。まず、図4(a)に示されるように、 Al_2O_3 (アルミナ)層が表面に成膜された $\text{Al}_2\text{O}_3\text{TiC}$ (アルチック)製ウェハーの53表面に複数列の電磁変換素子35を形成する。電磁変換素子35は、1浮上ヘッドスライダ14に切り出される1ブロックごとに形成される。直径5インチのウェハーでは、例えば $100 \times 100 = 10000$ 個の浮上ヘッドスライダ14を切り出すことができる。形成された電磁変換素子35は Al_2O_3 層の保護膜によって覆われる。

【0033】続いて、図4(b)に示されるように、電磁変換素子35が形成されたウェハー53からウェハーバー54を切り出す。この切り出しによって、電磁変換素子35は列ごとに切り分けられる。したがって、ウェハーバー54には一列に並んだ電磁変換素子35が維持される。切り出したウェハーバー54の切断面55には、フォトリソグラフィなどを用いた周知の手法で浮上面21が形成される。こうして浮上面21が形成されると、図4(c)に示すように、ウェハーバー54から個々の浮上ヘッドスライダ14は切り離される。その後、

浮上ヘッドスライダ14の浮上面21にはラッピング処理が施される。

【0034】ここで、ラッピング処理の詳細を説明する。このラッピング処理には、例えば図5に示されるように、ダイヤモンドラップ定板61が用いられる。このダイヤモンドラップ定板61は、例えばゴムといった弾性材62に裏打ちされたダイヤモンドラップテープ63を備える。こうしたダイヤモンドラップ定板61によれば、弾性材62やダイヤモンドラップテープ63の弾性に応じてダイヤモンドラップテープ63表面のダイヤモンド砥粒層64は変形することができる。ダイヤモンドラップテープ63に用いられるダイヤモンド砥粒の粒径は例えば $0.05 \sim 5 \mu\text{m}$ に設定される。

【0035】個々の浮上ヘッドスライダ14を切り離すに先立って、ウェハーバー54は浮上面21の背面側で治具66に接着される。切断が実施されると、例えば図5に示されるように、隣接する浮上ヘッドスライダ14同士の間に空間67が形成される。治具66に保持されたまま、浮上ヘッドスライダ14はダイヤモンドラップ定板61に押し付けられる。このとき、押し付け荷重は例えば $200 \sim 2000 \text{ g f}$ に設定される。

【0036】押し付けられた浮上ヘッドスライダ14はダイヤモンドラップテープ63の表面に擦り付けられる。すなわち、治具66は、切り離された個々の浮上ヘッドスライダ14を保持したまま、 $20 \sim 200 \text{ mm}$ のストロークでダイヤモンドラップテープ63上を移動させられる。このとき、図6から明らかなように、個々の浮上ヘッドスライダ14では、空気流入側から空気流出側に延びる浮上面21の中心線68とストローク方向69との間に $10 \sim 70$ 度の傾斜角 α が維持される。このように浮上ヘッドスライダ14がダイヤモンドラップテープ63に擦り付けられると、弾性材62やダイヤモンドラップテープ63の弾性に起因してダイヤモンド砥粒層64は変形しながら浮上面21の周囲にまとわりつく。ダイヤモンド砥粒層64がまとわりつく結果、浮上面21では、フロントレール23やリアレール25a、25bよりも低いベース面22の各角で面取りが施されることができる。

【0037】図7は本発明の第2実施形態に係る浮上ヘッドスライダ14aを示す。この浮上ヘッドスライダ14aでは、浮上面21の角で形成される傾斜面71がベース面22よりも高い位置に配置されることが特徴とされる。なお、第2実施形態を詳述するにあたって、前述の第1実施形態の構成と同様の機能や効果を發揮する構成には同一の参照符号が付与され、そういう構成の詳細は省略される。

【0038】図7から明らかなように、浮上面21の4角では、ベース面22から立ち上がる面取り用柱72、73が形成される。前述の浮上ヘッドスライダ14と同様な製造工程を経て面取り用柱72、73の頂点に面取

りが施される結果、傾斜面71は形成される。こうした面取り用柱72、73によれば、傾斜面71の削り代を大きく確保することができ、その結果、例えば第1実施形態に係る傾斜面51に比べて大きな傾斜面71が形成されることができる。したがって、こうした浮上ヘッドスライダ14aが組み込まれる電子機器の耐衝撃性は一層高められることができる。図7から明らかなように、面取り用柱72は、例えばフロントレール23のスライダ幅方向両側に一体化されてもよく、リアレール25bのスライダ幅方向外側に一体化されてもよい。

【0039】ただし、面取り用柱72、73の高さは、フロントレール23やリアレール25a、25bの前方段差面29、38、41に合わせ込まれることが望ましい。このように面取り用柱72、73の高さが設定されれば、前方段差面29、38、41と同一の加工工程で面取り用柱72、73を形成することができ、したがって、加工工程を増加させずに面取り用柱72、73を形成することができる。しかも、面取りが施されても、前方空気軸受け面28や第1および第2後方空気軸受け面36、37に面積の変動は引き起こされず、その結果、設計段階で、面取りの影響を考慮せずに浮上ヘッドスライダ14の浮上量を設定することができる。

【0040】なお、本発明に係る傾斜面51、71は、以上のような浮上ヘッドスライダ14、14aに適用されることができるのでなく、それらとは異なる形態を備える浮上ヘッドスライダや浮上ヘッドスライダ以外のヘッドスライダ（例えば接触ヘッドスライダ）に適用されてもよい。また、ヘッドスライダには、前述の電磁変換素子に代えて他の書き込み素子や読み出し素子が組み込まれてもよい。さらに、傾斜面51、71を形成するにあたっては、ダイヤモンドラップテープ63以外のラ

ッピングテープが用いられてもよい。

【0041】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、浮上面の角で頂点が丸められる結果、浮上ヘッドスライダが記録ディスクに衝突しても記録ディスクのディスク面には損傷が発生しにくくなる。その結果、浮上ヘッドスライダが組み込まれた記録ディスク駆動装置の耐衝撃性は高められることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ハードディスク駆動装置（HDD）の内部構造を概略的に示す平面図である。

【図2】 本発明の第1実施形態に係る浮上ヘッドスライダを示す拡大斜視図である。

【図3】 浮上面の角を示す拡大斜視図である。

【図4】 浮上ヘッドスライダの製造方法を概略的に示す図である。

【図5】 ダイヤモンドラップ定板の構造を概略的に示す断面図である。

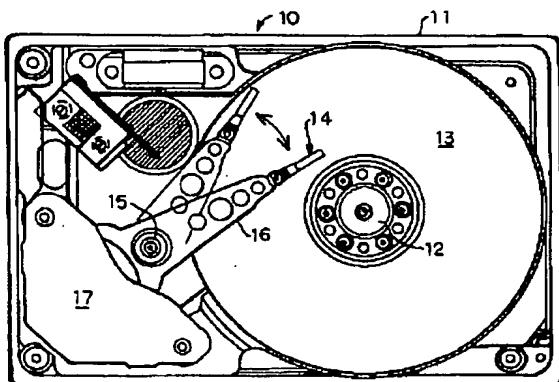
【図6】 ラッピング処理の手順を示す平面図である。

【図7】 本発明の第2実施形態に係る浮上ヘッドスライダを示す拡大斜視図である。

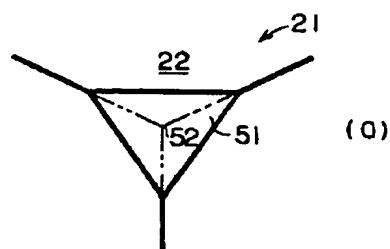
【符号の説明】

10 記録ディスク駆動装置としてのハードディスク駆動装置（HDD）、14, 14a 浮上ヘッドスライダ（磁気ヘッドスライダ）、21 浮上面、22 ベース面、23 フロントレール、25a, 25b リアレール、35 電磁変換素子、51 面取りによる傾斜面、53 ウェハー、54 ウェハーバー、62 弹性材、64 砂粒層、71 傾斜面、72, 73 面取り用柱。

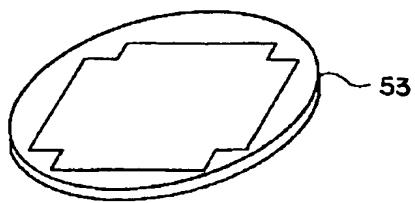
【図1】



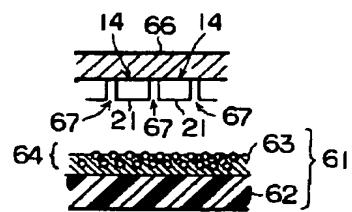
〔図3〕



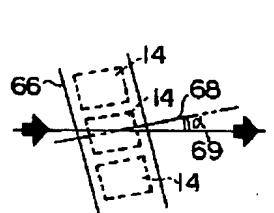
【图4】



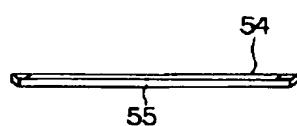
〔図5〕



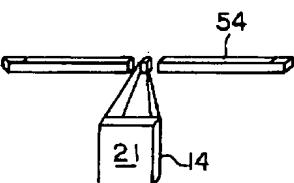
【图6】



(b)



(C)



【図7】

